

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Shin DOI, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: FINELY-DIVIDED POWDER SPRAY APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
WASHINGTON, D.C. 20231

JC872 U.S. PTO  
09/884978



#6/PP  
5/14/02  
D. Brewer

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2000-249416	August 21, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and  
(B) Application Serial No.(s)
  - ☐ are submitted herewith
  - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.  
MARVIN J. SPIVAK

REGISTRATION NUMBER 24,913

C. Irvin McClelland  
Registration No. 21,124



22850

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JC872 U.S. PTO  
09/884978  
06/21/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 8月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-249416

出 願 人

Applicant(s):

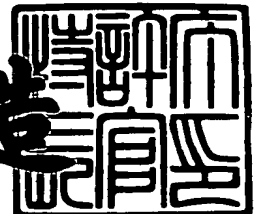
日清エンジニアリング株式会社



2001年 5月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3044051

JS

【書類名】 特許願

【整理番号】 D0J-5452

【提出日】 平成12年 8月21日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B05B 7/14  
G02F 1/1339

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県入間郡大井町鶴ヶ岡 5 丁目 3 番 1 号 日清製粉株式会社 生産技術研究所内

【氏名】 土井 眞

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県入間郡大井町鶴ヶ岡 5 丁目 3 番 1 号 日清製粉株式会社 生産技術研究所内

【氏名】 伴 昌樹

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県入間郡大井町鶴ヶ岡 5 丁目 3 番 1 号 日清製粉株式会社 生産技術研究所内

【氏名】 渡辺 伍郎

【特許出願人】

【識別番号】 000226954

【氏名又は名称】 日清エンジニアリング株式会社

【代理人】

【識別番号】 100091731

【弁理士】

【氏名又は名称】 高木 千嘉

【電話番号】 03-3261-2022

【選任した代理人】

【識別番号】 100080355

【弁理士】

【氏名又は名称】 西村 公佑

【選任した代理人】

【識別番号】 100110593

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉本 博司

【選任した代理人】

【識別番号】 100112427

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤本 芳洋

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015565

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711714

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 微粉体の散布装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被散布体と所定の間隔をおいて配置され、前記被散布体に対して所定の方向に傾斜させてガス体の気流と共に微粉体をその先端から放出する散布ノズル管を有する微粉体の散布装置において、

前記散布ノズル管の先端部の移動速度を、前記被散布体におけるテスト散布の密度分布に基づき制御する移動速度制御手段を備えることを特徴とする微粉体の散布装置。

【請求項 2】 前記密度分布を前記テスト散布のピーク点に対応する点と前記散布ノズル管の延長線が前記被散布体と交わる散布点との間の距離に基づく微粉体散布密度の減少割合を示す 2 次関数で代表させることを特徴とする請求項 1 記載の微粉体の散布装置。

【請求項 3】 前記 2 次関数は、X 軸側の前記ピーク点に対応する点と前記散布点との間の距離に基づく微粉体散布密度の減少割合を示す X 軸 2 次関数及び Y 軸側の前記ピーク点に対応する点と前記散布点との間の距離に基づく微粉体散布密度の減少割合を示す Y 軸 2 次関数により構成されることを特徴とする請求項 2 記載の微粉体の散布装置。

【請求項 4】 前記散布ノズル管の先端部の移動速度は、前記微粉体散布密度の減少割合が大きくなるに応じて遅く制御されることを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載の微粉体の散布装置。

【請求項 5】 前記被散布体が液晶基板であり、前記微粉体が液晶用スペーサであることを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載の微粉体の散布装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、散布ノズル管を傾けてガス体の気流と共に微粉体を放出し、微粉体を基板などの被散布体上に散布する微粉体の散布装置に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来、微粉体の散布装置としては、液晶表示装置等を使用される液晶表示板を構成する液晶基板の間、例えばガラス基板とガラス基板またはプラスチック系基板との間に、均一な粒子径の微粉体である液晶用スペーサ（スペーサビーズ）を単層で均一にかつ所定の量だけ散布する液晶用スペーサ散布装置が代表的な例として知られている。

液晶表示装置等の液晶表示板では、液晶基板となるガラス基板とガラス基板との間、あるいはガラス基板以外のプラスチック系（有機ガラス系など）の基板の間、もしくはこのプラスチック系基板とガラス基板との間（以下、ガラス基板を代表例として説明し、ガラス基板と称する）に液晶を注入する隙間を形成するために、粒子径が数ミクロン～数十ミクロンの均一な径の粒子（各種プラスチック製の粒子やシリカ粒子からなるスペーサビーズ）をスペーサとして、 $1\text{mm}^2$ 当たり10～2000個程度を、液晶用スペーサ散布装置を用いて出来るだけ均一に、単層となるように散布または塗布している。

このような液晶用スペーサ散布装置には、微細な液晶用スペーサの粒子を空気や窒素ガス等のガス体の気流にのせて細いパイプ（輸送管）内を輸送し、揺動する散布ノズル管から気流と共に液晶用スペーサの粒子を放出することによってガラス基板上に散布するものが存在する。ここで液晶用スペーサの粒子は、数ミクロン～数十ミクロンの微細な粉体で浮遊しやすいものであり、また、液晶用スペーサの粒子は各種プラスチック製の粒子やシリカ粒子であるため帯電しやすく、ガラス基板上に一定の密度で再現性良く散布するのが困難であるため、液晶用スペーサの粒子を帯電極性（静電気極性）に応じて帯電させるとともに、ガラス基板を接地（アース）された基台（テーブル）上に配置してガラス基板上に液晶用スペーサの粒子を確実に一定の密度で散布することを可能にしている。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、近年、液晶表示板が次第に大型化すると共に、1枚のガラス基板から多数個の液晶表示板を製造することも多くなり、液晶用スペーサをより広い範

囲に散布することが求められるようになってきた。このため、液晶用スペーサを散布する散布ノズル管に要求される揺動角も増大する傾向となっている。従って、散布ノズル管の先端部と基板と間の距離の差が基板の中央部と端部とでは、大きくなり、大型のガラス基板上に液晶用スペーサを均一に散布することが困難になっていた。

この発明の課題は、大型のガラス基板などの被散布体上に液晶用スペーサなどの微粉体を均一に散布することが可能な微粉体の散布装置を提供することである。

#### 【 0 0 0 4 】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項 1 記載の微粉体の散布装置は、被散布体と所定の間隔をおいて配置され、前記被散布体に対して所定の方向に傾斜させてガス体の気流と共に微粉体をその先端から放出する散布ノズル管を有する微粉体の散布装置において、前記散布ノズル管の先端部の移動速度を、前記被散布体におけるテスト散布の密度分布に基づき制御する移動速度制御手段を備えることを特徴とする。

また、請求項 2 記載の微粉体の散布装置は、前記密度分布を前記テスト散布のピーク点に対応する点と前記散布ノズル管の延長線が前記被散布体と交わる散布点との間の距離に基づく微粉体散布密度の減少割合を示す 2 次関数で代表させることを特徴とする。

#### 【 0 0 0 5 】

また、請求項 3 記載の微粉体の散布装置は、前記 2 次関数が X 軸側の前記ピーク点に対応する点と前記散布点との間の距離に基づく微粉体散布密度の減少割合を示す X 軸 2 次関数及び Y 軸側の前記ピーク点に対応する点と前記散布点との間の距離に基づく微粉体散布密度の減少割合を示す Y 軸 2 次関数により構成されることを特徴とする。

また、請求項 4 記載の微粉体の散布装置は、前記散布ノズル管の先端部の移動速度が前記微粉体散布密度の減少割合が大きくなるに応じて遅く制御されることを特徴とする。

#### 【 0 0 0 6 】

この請求項 1 ～ 4 記載の微粉体の散布装置によれば、移動速度制御手段により、微粉体のテスト散布を行ったときの散布密度のピーク点に対応する点と散布点との間の距離に基づく微粉体散布密度の減少割合を示す 2 次関数に基づき散布ノズル管の先端部の移動速度を、微粉体散布密度の減少割合が大きくなるに応じて遅く制御するため、大型の被散布体上に微粉体を均一に散布することができる。

【 0 0 0 7 】

また、請求項 5 記載の微粉体の散布装置は、前記被散布体が液晶基板であり、前記微粉体が液晶用スペーサであることを特徴とする。

この請求項 5 記載の微粉体の散布装置によれば、大型の液晶基板上に液晶用スペーサを均一に散布することができる。

【 0 0 0 8 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の実施の形態にかかる微粉体の散布装置について説明する。

【 0 0 0 9 】

図 1 は、微粉体の散布装置である液晶用スペーサ散布装置 1 0 の断面図である。液晶用スペーサ散布装置 1 0 においては、密閉されたチャンバ 1 2 内の下部に配置された基台 1 4 上に被散布体であるガラス基板（液晶ガラス基板） 1 6 が載置され位置決め固定されている。この基台 1 4 は、接地（アース）され上部に載置されたガラス基板 1 6 に帯電した微粉体である液晶用スペーサ 2 0 を確実に付着させるようにしている。

基台 1 4 の上方には、散布ノズル管 1 8 を有する液晶用スペーサ 2 0 の散布機構 2 2 が配置されている。この散布ノズル管 1 8 は、フレキシブルチューブ 2 4 から空気や窒素等のガス体の気流とともに搬送されてくる液晶用スペーサ 2 0 を放出して、ガラス基板 1 6 上に散布するものであって、所定の第 1 の方向及びこれと直交する第 2 の方向、例えば X 軸方向及び Y 軸方向のいずれの方向にも揺動することが可能なものである。そして散布ノズル管 1 8 を所定の方向に傾斜させてガス体の気流とともに液晶用スペーサ 2 0 を放出することによって、ガラス基板 1 6 上の所定の位置に液晶用スペーサ 2 0 が散布される。



## 【 0 0 1 0 】

図 2 は、液晶用スぺーサ散布装置 1 0 における液晶用スぺーサ 2 0 の散布機構 2 2 の概略を示す斜視図である。散布機構 2 2 は、取付台 2 6 上に 2 個の直動アクチュエータ 2 8, 3 0 が Y 軸方向に平行にかつ相互に並行して設けられ、それぞれの直動アクチュエータ 2 8, 3 0 の内側には、自在継手（球面継手）からなる第 2 のジョイント部 3 2, 3 4 がそれぞれ設けられている。そして、2 個の直動アクチュエータ 2 8, 3 0 に挟まれた位置の奥側には、散布ノズル管 1 8 が X 軸方向及び Y 軸方向のいずれの方向にも揺動可能であって、任意の方向に傾斜することが可能に設けられている。直動アクチュエータ 2 8, 3 0 は、それぞれスライダ（移動子）2 8 a, 3 0 a と、Y 軸方向に平行に設けられているガイド 2 8 b, 3 0 b とを有し、スライダ 2 8 a, 3 0 a は、それぞれガイド 2 8 b, 3 0 b に沿って Y 軸方向に往復動する。なお、直動アクチュエータとしては、AC サーボ駆動のリニアアクチュエータ、リニアステッピングモータ等を用いることができる。

散布ノズル管 1 8 の上端部には、第 1 のジョイント部 3 5 が設けられている。この第 1 のジョイント部 3 5 は、X 軸方向の両側に突出して設けられた自在継手（ユニバーサルジョイント）3 6, 3 8 を採用している。そして直動アクチュエータ 2 8, 3 0 の内側にそれぞれ設けられた第 2 のジョイント部 3 2, 3 4 と、散布ノズル管 1 8 の上端部に設けられた第 1 のジョイント部 3 5 の自在継手 3 6, 3 8 とが、それぞれ 2 本のロッド 4 0, 4 2 によって連結されている。

## 【 0 0 1 1 】

図 3 は、散布ノズル管 1 8 を揺動させる揺動機構の詳細を示す図 2 の A - A 断面図、図 4 は、図 3 の B - B 矢視図、図 5 は、図 3 の C - C 矢視図である。図 3 において中央に設けられている散布ノズル管 1 8 は中空の管からなっており、上端にフレキシブルチューブ 2 4 （図 3 には図示せず）が接続され、ガス体の気流と共に供給される液晶用スぺーサ 2 0 （図 3 には図示せず）を下端の開口部から放出するものである。散布ノズル管 1 8 は、その長手方向の中央付近に設けられた支持部（ユニバーサルジョイント部）5 0 を介して取付台 2 6 に取り付けられ、図 2 に示す X 軸方向および Y 軸方向のいずれの方向にも揺動可能となっている。

散布ノズル管 1 8 の支持部 5 0 は、図 3 及び図 4 に示すように、取付台 2 6 に固定されたジョイントベース 5 2 の中央の穴部に、Y 軸と平行に設けられた 2 個の支持ピン 5 4 とこの支持ピン 5 4 が挿入されたボールベアリング 5 6 を介して、Y 軸を回転中心として回動自在に支持されたジョイントリング 5 8 が配置されている。更にこのジョイントリング 5 8 は、中央の穴部に位置する散布ノズル管 1 8 を X 軸と平行に設けられた 2 個の支持ピン 6 0 とこの支持ピン 6 0 が挿入されたボールベアリング 6 2 を介して、X 軸を回転中心として回動自在に支持している。これにより散布ノズル管 1 8 は、X 軸方向及び Y 軸方向のいずれの方向にも揺動することが可能であり、かつ、散布ノズル管 1 8 の中心線の回りには回転不能となっている。

#### 【 0 0 1 2 】

散布ノズル管 1 8 の上端部には、図 2 に示す直動アクチュエータ 2 8, 3 0 の内側にそれぞれ設けられた第 2 のジョイント部 3 2, 3 4 に、ロッド 4 0, 4 2 によって散布ノズル管 1 8 を連結する第 1 のジョイント部 3 5 の自在継手 3 6, 3 8 が設けられている。この自在継手（ユニバーサルジョイント）3 6, 3 8 は、図 3 及び図 5 に示すように、散布ノズル管 1 8 の上端部に X 軸方向の両側に突出して設けられているもので、散布ノズル管 1 8 の上端部にボールベアリング 6 6 を介して水平方向に回転自在に取り付けられた 2 個の回転リング 6 8 と、この回転リング 6 8 にボールベアリング 7 0 を介して取り付けられたジョイントアーム 7 2 からなっている。なお、散布ノズル管 1 8 の傾斜角度をあまり大きくする必要がない場合には、第 1 のジョイント 3 5 の自在継手 3 6 及び 3 8 としてユニバーサルジョイントの代わりに、球面軸受を用いた球面継手を採用してもよい。

そして、ジョイントアーム 7 2 にロッド 4 0 ( 4 2 ) が固定され、このロッド 4 0 ( 4 2 ) によって直動アクチュエータ 2 8 ( 3 0 ) の第 2 のジョイント部 3 2 ( 3 4 ) に連結され、直動アクチュエータ 2 8 ( 3 0 ) の移動が散布ノズル管 1 8 に伝達される。なお、直動アクチュエータ 2 8 及び 3 0 の第 2 のジョイント 3 2 及び 3 4 の自在継手も、この自在継手 3 6 ( 3 8 ) と同様のものを用いてもよいし、あるいは、球面継手等の任意の自在継手を用いてもよい。

## 【0013】

ジョイントベース52は、取付けリング74を介して取付台26に固定されている。この取付けリング74は、散布ノズル管18の位置を調整するための調整機構76を有している。散布ノズル管18の下端は、チャンバー12を密閉するとともに散布ノズル管18を揺動可能にするゴムカバー78に嵌挿されており、ゴムカバー78の外周部は、固定リング80によって取付台26に固定されている。散布機構22が駆動されるときに、散布ノズル管18の支持部50等から僅かではあるがゴミや塵の類が発生する可能性がある。このため、ゴムカバー78は、液晶用スペーサ以外のゴミや塵等がチャンバー12内へ侵入しないようにするために取り付けられている。

以上のように構成されている液晶用スペーサ20の散布機構22においては、直動アクチュエータ28(30)の移動、詳細にはそのスライダ28a(30a)のガイド28b(30b)に沿った移動によって、散布ノズル管18が次のように揺動する。

## 【0014】

図6は、直動アクチュエータ28(30)の(スライダ28a(30a)の)移動による散布ノズル管18の揺動を説明する図であって、図6(a)は、散布ノズル管18が移動範囲の中央(垂直位置)にある状態を示す図、図6(b)は、Y軸方向に最大移動範囲まで揺動した際の直動アクチュエータ28, 30の位置、詳細にはそのスライダ28a, 30aの位置を示す図、図6(c)は、X軸方向に最大移動範囲まで揺動した際の直動アクチュエータ28, 30の(スライダ28a, 30aの)位置を示す図、図6(d)は、散布ノズル管18が移動範囲の角部にある状態を示す図である。

図6(a)と図6(b)及び図6(c)とを比較すれば明らかなように、散布ノズル管18がY軸方向に揺動する際には、2個の直動アクチュエータ28, 30が同時に同じ方向に移動し、散布ノズル管18がX軸方向に揺動する際には、直動アクチュエータ28, 30が同時に逆の方向に移動することによって達成される。その他の角度に散布ノズル管18を揺動するときには、この2個の直動アクチュエータ28, 30の移動方向および移動速度を合成することによって、散

布ノズル管 1 8 を X 軸方向及び Y 軸方向に任意の速度で移動可能であり、ガラス基板 1 6 上の任意の位置に液晶用スペーサ 2 0 を散布することができる。

## 【 0 0 1 5 】

図 7 は、液晶用スペーサ散布装置 1 0 を含む微粉体散布システム 9 0 のシステム構成図である。微粉体散布システム 9 0 は、液晶用スペーサ散布装置 1 0 と、液晶用スペーサ散布装置 1 0 の散布機構 2 2 の直動アクチュエータ 2 8 及び 3 0 に電氣的に接続され、これらを制御するアクチュエータドライバ 9 2 と、アクチュエータドライバ 9 2 に電氣的に接続されるシーケンサ 9 4 と、シーケンサ 9 4 に電氣的に接続され液晶用スペーサ散布装置 1 0 の動作、特に散布ノズル管 1 8 の揺動に必要な指示や動作定数などの入力を行うタッチパネル 9 6 とを有する。

## 【 0 0 1 6 】

次に、ガラス基板 1 6 上への液晶用スペーサ 2 0 の散布について説明する。ガラス基板 1 6 上に液晶用スペーサ 2 0 を散布する場合には、まず、テスト用のガラス基板 1 6 上への液晶用スペーサ 2 0 のテスト散布を行う。液晶用スペーサ 2 0 のテスト散布を行う場合には、タッチパネル 9 6 を用いて散布ノズル管 1 8 を移動させるための軌跡及びガラス基板 1 6 のサイズ（縦×横）の入力を行う。入力されたデータは、シーケンサ 9 4 を介してアクチュエータドライバ 9 2 に入力され、アクチュエータドライバ 9 2 により散布ノズル管 1 8 の先端の延長線がガラス基板 1 6 上の X-Y 座標系に描く軌跡が決定される。

なお、X-Y 座標系は、ガラス基板 1 6 上の位置を表す座標系であり散布ノズル管 1 8 を鉛直方向に向けたときに、ガラス基板 1 6 と交わる点が原点とされる。また、散布ノズル管 1 8 の先端の延長線がガラス基板 1 6 上の X-Y 座標系に描く軌跡は、複数の制御点の連続  $((x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), (x_4, y_4), \dots, (x_n, y_n))$  として決定される。

## 【 0 0 1 7 】

アクチュエータドライバ 9 2 は、このガラス基板 1 6 上の X-Y 座標系に描く軌跡から、散布ノズル管 1 8 の X Y 方向の傾斜角を演算し、X-Y 座標系の各制御点を、この制御点に対応した直動アクチュエータ 2 8 及び 3 0 のスライダ 2 8 a 及び 3 0 a の L 1-L 2 座標系の位置  $((L1_1, L2_1), (L1_2, L2_2))$

,  $(L1_3, L2_3)$ ,  $(L1_4, L2_4)$ , ……  $(L1_n, L2_n)$  ) に変換する。  
 なお、 $L1-L2$ 座標系は、直動アクチュエータ 28 及び 30 のスライダ 28 a 及び 30 a のスライド位置を表す座標系である。

## 【 0 0 1 8 】

次に、アクチュエータドライバ 92 は、液晶用スペーサ散布装置 10 を動作させ、直動アクチュエータ 28 及び 30 のスライダ 28 a 及び 30 a の位置を順次、 $(L1_1, L2_1)$ ,  $(L1_2, L2_2)$ ,  $(L1_3, L2_3)$ ,  $(L1_4, L2_4)$ , ……  $(L1_n, L2_n)$  に移動させながら、決定された軌跡に沿った散布位置が仮速度  $V$  で移動するように散布ノズル管 18 の傾斜角を変更させてテスト用のガラス基板 16 に液晶用スペーサ 20 のテスト散布を行う。

次に、テスト散布が終了したテスト用のガラス基板 16 上の液晶用スペーサ 20 の密度をスペーサカウンタ (図示せず) を用いて測定する。ここで図 8 は、 $100\text{ cm} \times 100\text{ cm}$  のガラス基板 16 の全面におけるテスト散布による散布密度 (個/ $\text{mm}^2$ ) を表す図であり、図 9 は、図 8 に示すガラス基板 16 の中心を通る X 軸、Y 軸上における散布密度 (個/ $\text{mm}^2$ ) を基板の端から 2 cm 間隔で測定した結果を表すグラフである。なお、図 9 においては、縦軸に散布密度 (個/ $\text{mm}^2$ ) が表されており、横軸に基板の端からの距離 (cm) が表されている。

## 【 0 0 1 9 】

この図 9 に示すテスト散布による散布密度の測定結果に示されるように、散布密度は散布密度のピーク点から距離が離れるに従って 2 次関数的に減少していると考えられることができるため、この散布密度の減少割合に対して散布密度のピーク点からの距離に基づく 2 次関数を当てはめることができる。即ち、テスト散布の散布密度分布を散布密度のピーク点からの距離に基づく散布密度の減少割合を示す 2 次関数で代表させることができる。

そこで、ガラス基板 16 の中心を通る X 軸上におけるテスト散布による散布密度のピーク点 b と X 軸上における他の一点 (測定点) のそれぞれにおける散布密度を測定すると共に、ピーク点 b と測定点間の距離を算出して、数式 1 (X 軸 2 次関数) の定数  $a$ 、即ち X 軸方向におけるピーク点からの距離に基づく散布密度の減少割合定数  $a_x$  を求める。なお、ピーク点 b がガラス基板 16 の中心位置に

なる場合には  $b = 0$  となる。

【0 0 2 0】

【数 1】

$$\text{ピーク基準密度割合} = a \left[ \frac{\text{測定点 (=ピークからの距離)} - b}{\text{基板サイズの } 1/2} \right]^2 + 1$$

ここで具体的な数値を用いて減少割合定数  $a_x$  を求める。この場合にテスト用のガラス基板 1 6 の X 軸上の左端から 5 0 cm の点がピーク点であるとし、X 軸上の左端の点を測定点とする。図 9 を参照してピーク点の散布密度を 2 3 0 (個/mm<sup>2</sup>) とし、測定点の散布密度を 1 5 0 (個/mm<sup>2</sup>) とすると、数式 1 において、ピーク基準密度割合 = 1 5 0 / 2 3 0、測定点 = 5 0 cm、 $b = 0$  cm、基板サイズの  $1/2 = 5 0$  cm となり、減少割合定数  $a_x$  を求めると、 $a_x \doteq -0.348$  となる。

【0 0 2 1】

また、ガラス基板 1 6 の中心を通る Y 軸上におけるテスト散布による散布密度のピーク点  $b$  と Y 軸上における他の一点 (測定点) のそれぞれにおける散布密度を測定すると共に、ピーク点  $b$  と測定点間の距離を算出して、数式 1 (Y 軸 2 次関数) の定数  $a$ 、即ち Y 軸方向におけるピーク点からの距離に基づく散布密度の減少割合定数  $a_y$  を求める。なお、この場合にもピーク点  $b$  がガラス基板 1 6 の中心位置になる場合には  $b = 0$  となる。

ここで具体的な数値を用いて減少割合定数  $a_y$  を求める。この場合にテスト用のガラス基板 1 6 の Y 軸上の上端から 5 0 cm の点がピーク点であるとし、Y 軸上の上端の点を測定点とする。図 9 を参照してピーク点の散布密度を 2 4 0 (個/mm<sup>2</sup>) とし、測定点の散布密度を 1 5 0 (個/mm<sup>2</sup>) とすると、数式 1 において、ピーク基準密度割合 = 1 5 0 / 2 4 0、測定点 = 5 0 cm、 $b = 0$  cm、基板サイズの  $1/2 = 5 0$  cm となり、減少割合定数  $a_y$  を求めると、 $a_y \doteq -0.375$  となる。

【0 0 2 2】

次に、タッチパネル 9 6 を用いて X 軸方向におけるピーク点からの距離に基づ

く散布密度の減少割合定数  $a_x$  ( $-0.348$ )、Y軸方向におけるピーク点からの距離に基づく散布密度の減少割合定数  $a_y$  ( $-0.375$ ) を入力すると、シーケンサ 94 を介してアクチュエータドライバ 92 に入力される。アクチュエータドライバ 92 は、X-Y座標系における各制御点間の散布ノズル管 18 の延長線とガラス基板 16 とが交わる点、即ち散布点の移動速度を算出する。

## 【 0 0 2 3 】

ここで制御点  $(x_1, y_1)$  と  $(x_2, y_2)$  との間における散布点の移動速度は、 $(x_1, y_1)$  のX軸上のピーク点からの距離及びY軸上のピーク点からの距離に基づいて定められる。即ち  $(x_1, y_1)$  のX軸上のピーク点からの距離を用いてX軸方向におけるピーク点からの距離に基づく散布密度の減少割合、即ちピーク基準密度割合（微粉体散布密度の減少割合） $R_{x1}$  を求めると共に、Y軸上のピーク点からの距離を用いてY軸方向におけるピーク点からの距離に基づく散布密度の減少割合、即ちピーク基準密度割合（微粉体散布密度の減少割合） $R_{y1}$  を求め、テスト散布の時の散布点の移動速度（仮速度  $V$ ）に、ピーク基準密度割合  $R_{x1}$  及びピーク基準密度割合  $R_{y1}$  を乗算して制御点  $(x_1, y_1)$  と  $(x_2, y_2)$  との間における散布点の移動速度 ( $R_{x1} \times R_{y1} \times V$ ) を求める。

例えば、制御点  $(x_1, y_1) = (10, 10)$  であった場合には、数式 1 に基づいて、 $R_{x1} = 0.777$ 、 $R_{y1} = 0.760$  となることから、制御点  $(x_1, y_1)$  と  $(x_2, y_2)$  との間における散布点の移動速度 ( $R_{x1} \times R_{y1} \times V$ ) は、 $0.59V$  となる。即ち、テスト散布時の仮速度  $V$  の  $0.59$  倍に散布点の移動速度が制御される。

## 【 0 0 2 4 】

同様に、制御点  $(x_2, y_2)$  と  $(x_3, y_3)$  との間における散布点の移動速度は、 $(x_2, y_2)$  のX軸上のピーク点からの距離及びY軸上のピーク点からの距離に基づいて定められ、 $(x_2, y_2)$  と  $(x_3, y_3)$  との間における散布点の移動速度 ( $R_{x2} \times R_{y2} \times V$ ) を求める。更に、 $(x_3, y_3)$  と  $(x_4, y_4)$  との間における散布点の移動速度 ( $R_{x3} \times R_{y3} \times V$ )、 $(x_{n-1}, y_{n-1})$  と  $(x_n, y_n)$  との間における散布点の移動速度 ( $R_{x(n-1)} \times R_{y(n-1)} \times V$ ) を求める。なお、数式 1 の左辺、即ちピーク基準減少割合  $R_x$  及びピーク基準減少割合  $R_y$  は、常

に ( $0 \leq x < 1$ ) となることから散布点がピーク点から離れれば離れるほど散布点の移動速度、ひいては散布ノズル管 1 8 の移動速度は遅く制御される。

## 【 0 0 2 5 】

次に、アクチュエータドライバ 9 2 は、X-Y 座標系における各制御点間の距離及び散布点の移動速度に基づいて、直動アクチュエータ 2 8 及び 3 0 のスライダ 2 8 a 及び 3 0 a の移動速度を求める。即ち制御点  $(x_1, y_1)$  と  $(x_2, y_2)$  との間の距離、制御点  $(x_1, y_1)$  と  $(x_2, y_2)$  との間の散布点の移動速度 ( $R_{x1} \times R_{y1} \times V$ ) に基づいて、 $(L 1_1, L 2_1)$  と  $(L 1_2, L 2_2)$  との間における直動アクチュエータ 2 8 及び 3 0 のスライダ 2 8 a 及び 3 0 a の移動速度を求める。同様に、 $(L 1_2, L 2_2)$  と  $(L 1_3, L 2_3)$  との間、 $(L 1_3, L 2_3)$  と  $(L 1_4, L 2_4)$  との間、 $(L 1_{n-1}, L 2_{n-1})$  と  $(L 1_n, L 2_n)$  との間のそれぞれについて、直動アクチュエータ 2 8 及び 3 0 のスライダ 2 8 a 及び 3 0 a の移動速度を求める。

## 【 0 0 2 6 】

次に、密閉されたチャンバ 1 2 内の基台 1 4 上に、実際に微粉体の散布を行うガラス基板 1 6 を載置し位置決め固定する。この場合の固定位置は、液晶用スペーサ 2 0 のテスト散布を行ったテスト用のガラス基板の位置と同一の位置である。

## 【 0 0 2 7 】

次に、アクチュエータドライバ 9 2 は、液晶用スペーサ散布装置 1 0 を動作させ、直動アクチュエータ 2 8 及び 3 0 のスライダ 2 8 a 及び 3 0 a の位置を求められた速度で、順次、 $(L 1_1, L 2_1)$ 、 $(L 1_2, L 2_2)$ 、 $(L 1_3, L 2_3)$ 、 $(L 1_4, L 2_4)$ 、……… $(L 1_n, L 2_n)$  に移動させながらガラス基板 1 6 上に液晶用スペーサ 2 0 の散布を行う。これにより制御点  $(x_1, y_1)$  と  $(x_2, y_2)$  との間においては移動速度 ( $R_{x1} \times R_{y1} \times V$ ) で散布点を移動させ、制御点  $(x_2, y_2)$  と  $(x_3, y_3)$  との間においては移動速度 ( $R_{x2} \times R_{y2} \times V$ ) で散布点を移動させ、制御点  $(x_3, y_3)$  と  $(x_4, y_4)$  との間においては移動速度 ( $R_{x3} \times R_{y3} \times V$ ) で散布点を移動させ、 $(x_{n-1}, y_{n-1})$  と  $(x_n, y_n)$  との間においては、移動速度 ( $R_{x(n-1)} \times R_{y(n-1)} \times V$ ) で散布点を移動させな



がらガラス基板16上に液晶用スペーサ20の散布を行うことができる。

【0028】

図10は、液晶用スペーサ20の散布が終了したガラス基板16の全面における散布密度（個/mm<sup>2</sup>）を表す図であり、図11は、図10に示すガラス基板16の中心を通るX軸、Y軸上における散布密度（個/mm<sup>2</sup>）を基板の端から2cm間隔で測定した結果を表すグラフである。なお、図11においては、縦軸に散布密度（個/mm<sup>2</sup>）が表されており、横軸に基板の端からの距離（cm）が表されている。

【0029】

この図11の散布密度の測定結果に示されるように、散布点がガラス基板16の中心点から離れれば離れるほど散布ノズル管18の移動速度は遅く制御されるため、ガラス基板16の全面にわたって均一に液晶用スペーサ20の散布を行うことができる。なお、このガラス基板16への液晶用スペーサ20の散布が終了した場合には、次のガラス基板16に液晶用スペーサ20の散布を同様にして行う。

この液晶用スペーサ散布装置10によれば、テスト散布を行った場合の散布密度のピーク点に対応する点と散布点との間の距離に基づく微粉体散布密度の減少割合を示す2次関数に基づいて散布ノズル管18の先端部の移動速度を、微粉体散布密度の減少割合が大きくなるに応じて遅く制御するため、大型のガラス基板16上に微粉体を均一に散布することができる。

【0030】

なお、上述の実施の形態においては、基台14に位置決めして水平に固定された液晶ガラス基板16にその上方に配設された散布ノズル管18を揺動させて液晶用スペーサ20を下方に落下させて均一に散布する液晶用スペーサ散布装置10について説明したが、これに限定されるものではなく、散布する微粉体は、均一に散布する必要があるものであれば何でもよく、例えば、液晶用スペーサの他、粉体塗料、トナー等を挙げることができる。また、微粉体が散布される被散布体も、均一散布が必要とされるものであれば何でもよく、液晶ガラス基板の他、粉体塗料を塗布する塗装面などを挙げることができる。また、これらの被散布体

も基台 1 4 に水平に配置されたものに限定されず、基台がなくてもよいし、垂直に立設された基板や塗装面や、傾斜して配置された基板や塗装面等であってもよい。また、散布方向も、水平または傾斜配置された被散布体への鉛直下方や斜め方向であってもよいし、垂直に立設されたまたは傾斜配置された被散布体への水平方向や斜め方向であってもよい。

【 0 0 3 1 】

また、上述の実施の形態においては、直動アクチュエータ 2 8 及び 3 0 のスライダ 2 8 a 及び 3 0 a の位置を制御することにより X 軸方向及び Y 軸方向に散布ノズル管 1 8 を揺動させているが、モータに連結されたクランク又は偏心カムによって散布ノズル管 1 8 を X 軸方向及び Y 軸方向に揺動させる液晶用スペーサ散布装置にこの発明を適用することも可能である。

【 0 0 3 2 】

【発明の効果】

この発明によれば、移動速度制御手段により、テスト散布のピーク点に対応する点と散布点との間の距離に基づく微粉体散布密度の減少割合を示す 2 次関数に基づき散布ノズル管の先端部の移動速度を、微粉体散布密度の減少割合が大きくなるに応じて遅く制御するため、大型の被散布体上に微粉体を均一に散布することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の実施の形態にかかる液晶用スペーサ散布装置の断面図である。

【図 2】

この発明の実施の形態にかかる液晶用スペーサ散布装置に用いられる微粉体の散布機構の概略斜視図である。

【図 3】

この発明の実施の形態にかかる微粉体の散布機構に用いられる散布ノズル管を揺動させる揺動機構の詳細を示す A - A 線切断断面図である。

【図 4】

この発明の実施の形態にかかる揺動機構（図 3）の B - B 線矢視図である。

【図 5】

この発明の実施の形態にかかる揺動機構（図 3）の C-C 線矢視図である。

【図 6】

この発明の実施の形態にかかる液晶用スペーサ散布装置における直動アクチュエータの移動による散布ノズル管の揺動を説明する図である。

【図 7】

この発明の実施の形態にかかる液晶用スペーサ散布装置を含む微粉体散布システムのシステム構成図である。

【図 8】

この発明の実施の形態にかかる液晶用スペーサ散布装置によりテスト散布を行ったガラス基板の全面における散布密度を表す図である。

【図 9】

この発明の実施の形態にかかる液晶用スペーサ散布装置によりテスト散布を行ったガラス基板の中心を通る X 軸、Y 軸上における散布密度を 2 cm 間隔で測定した結果を表すグラフである。

【図 10】

この発明の実施の形態にかかる液晶用スペーサ散布装置により散布を行ったガラス基板の全面における散布密度を表す図である。

【図 11】

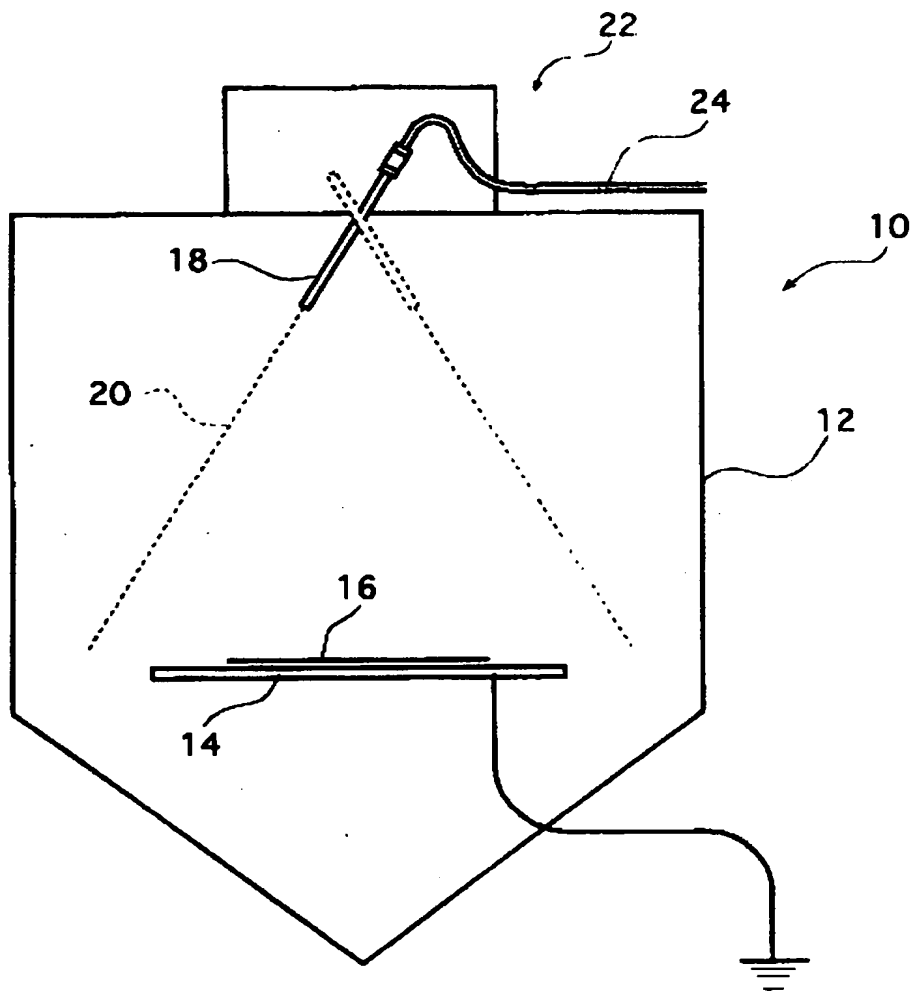
この発明の実施の形態にかかる液晶用スペーサ散布装置により散布を行ったガラス基板の中心を通る X 軸、Y 軸上における散布密度を 2 cm 間隔で測定した結果を表すグラフである。

【符号の説明】

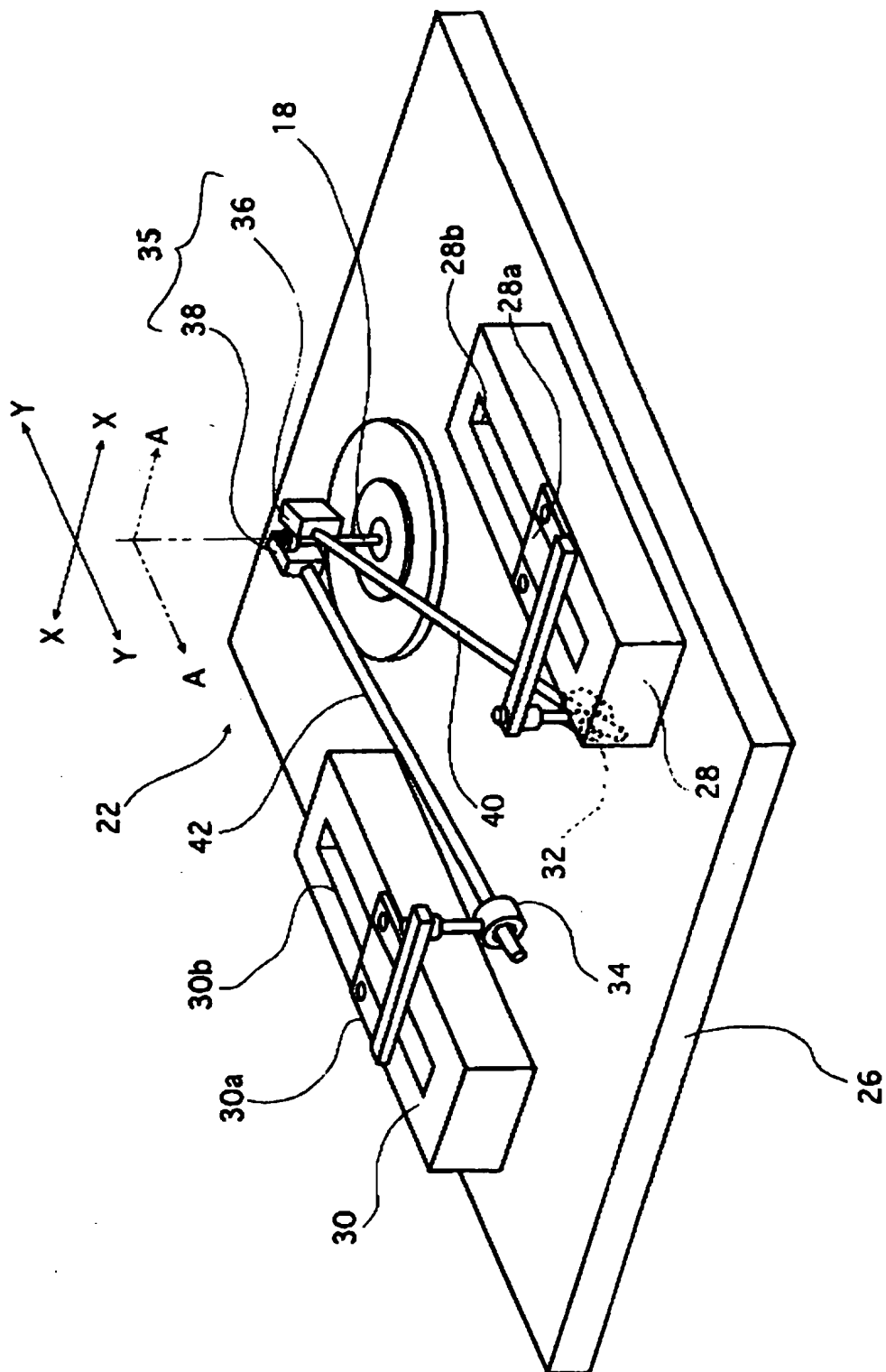
10…液晶用スペーサ散布装置、12…チャンバ、14…基台、16…ガラス基板、18…散布ノズル管、20…液晶用スペーサ、22…散布機構、24…フレキシブルチューブ、26…取付台、28、30…直動アクチュエータ、32、34…第2のジョイント部、35…第1のジョイント部、36、38…自在継手、40、42…ロッド、50…支持部、90…微粉体散布システム、92…アクチュエータドライバ、94…シーケンサ、96…タッチパネル。

【書類名】 図面

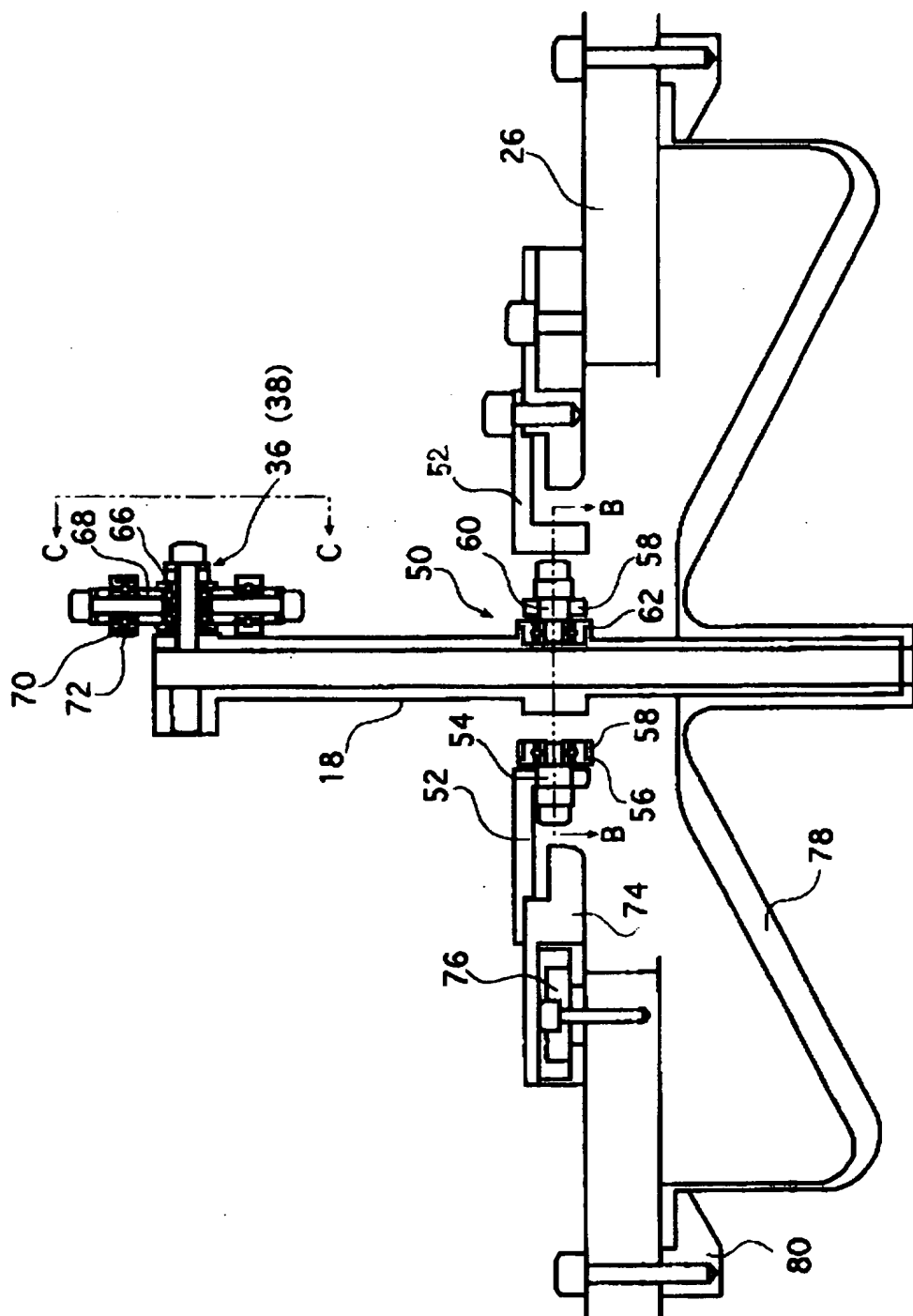
【図 1】



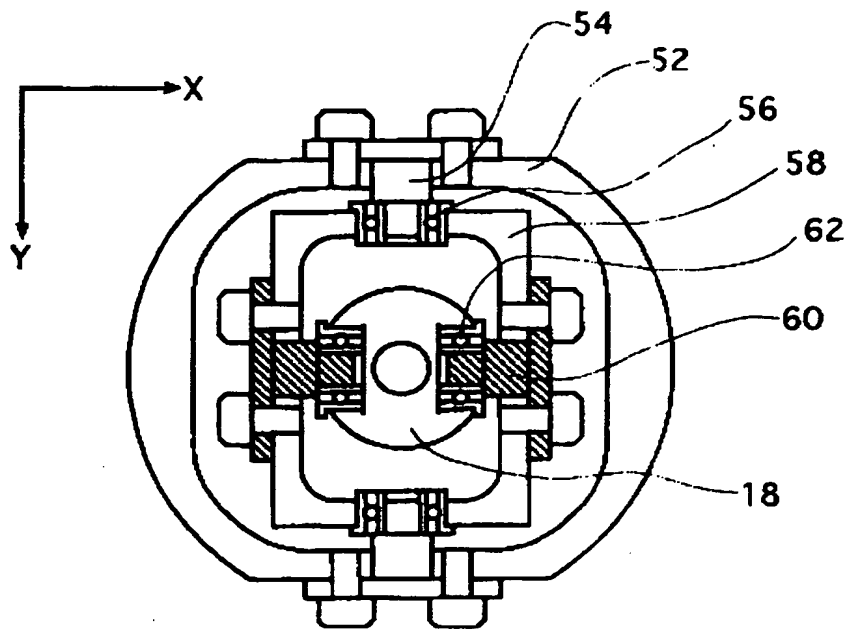
【図 2】



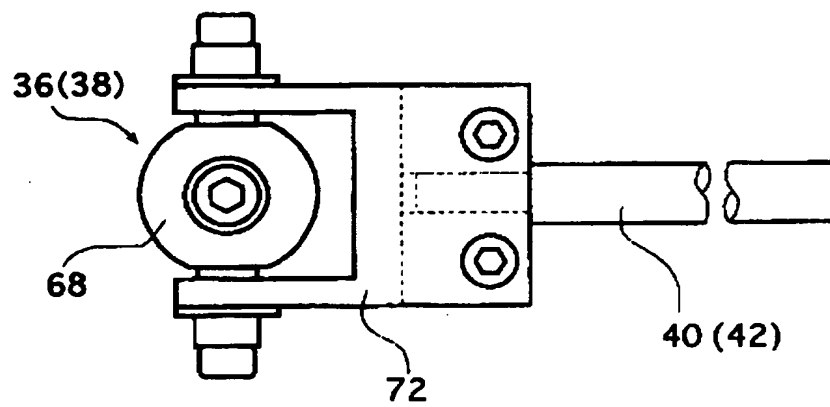
【図 3】



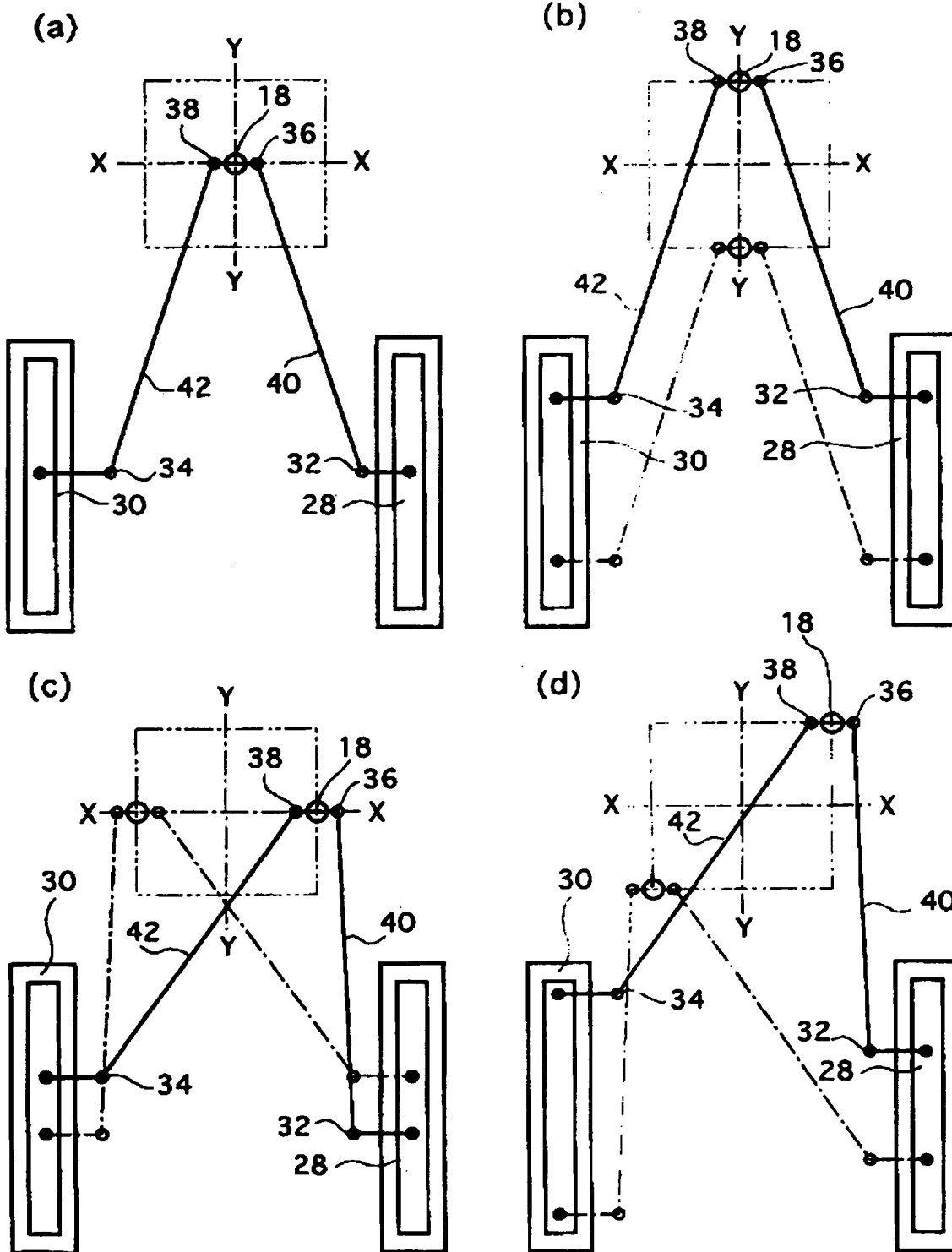
【図 4】



【図 5】

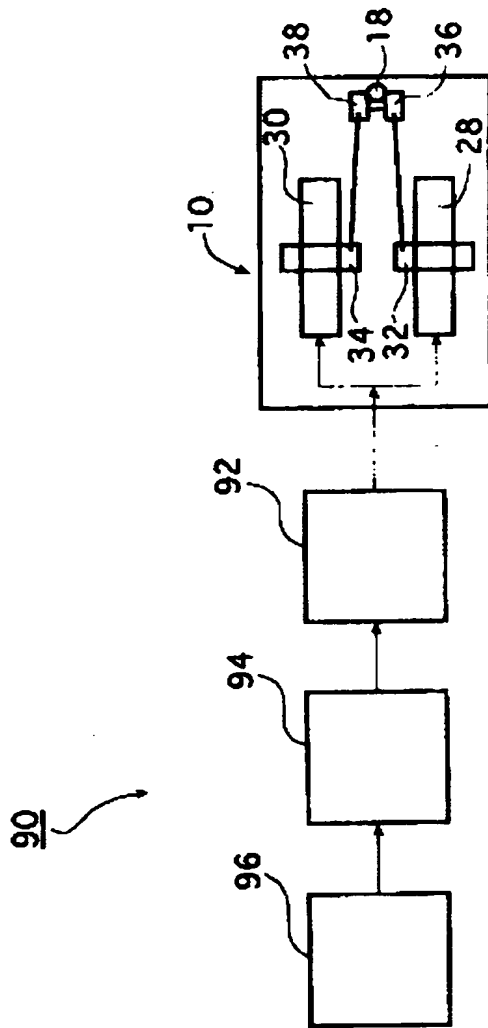


【図 6】

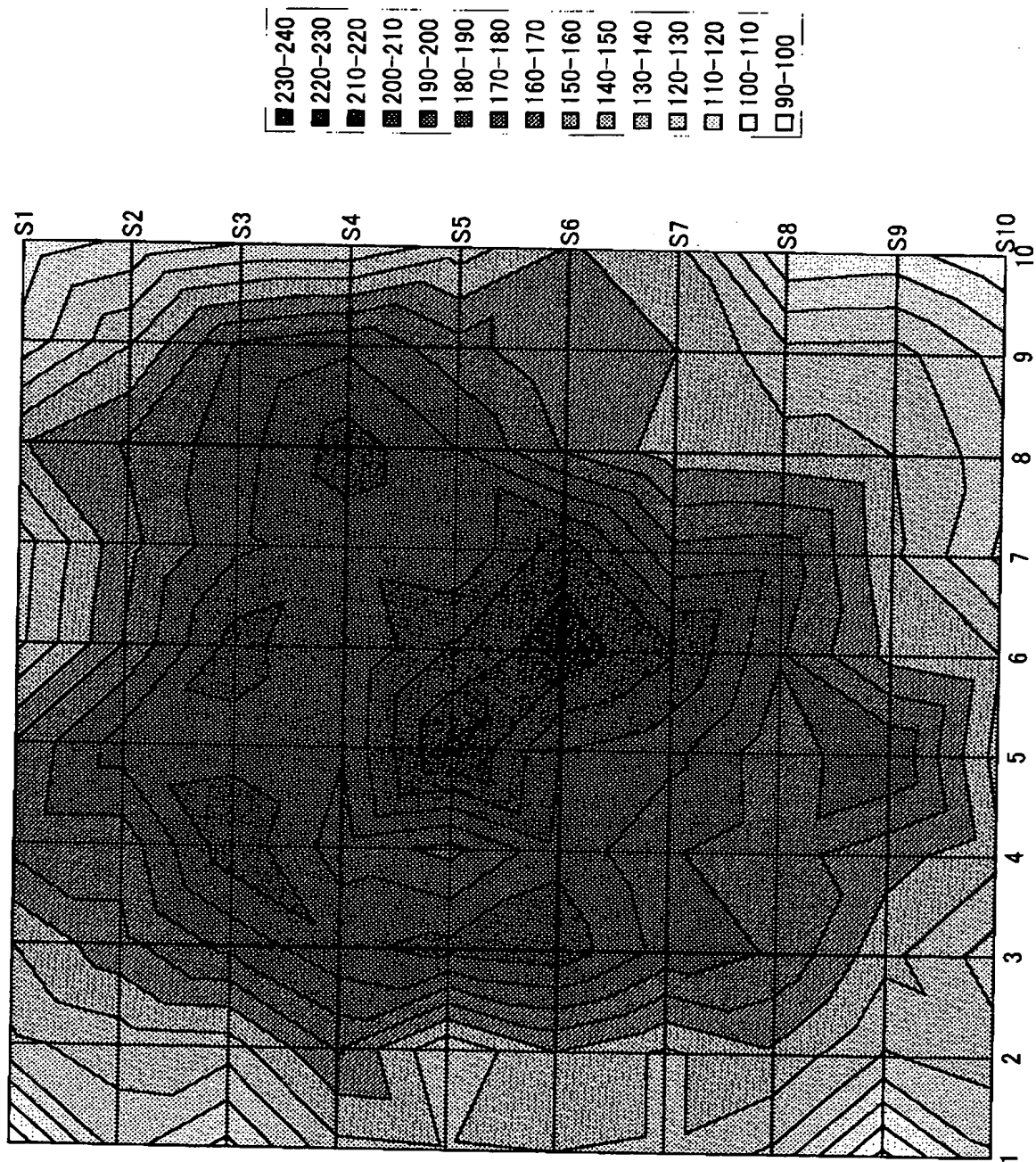




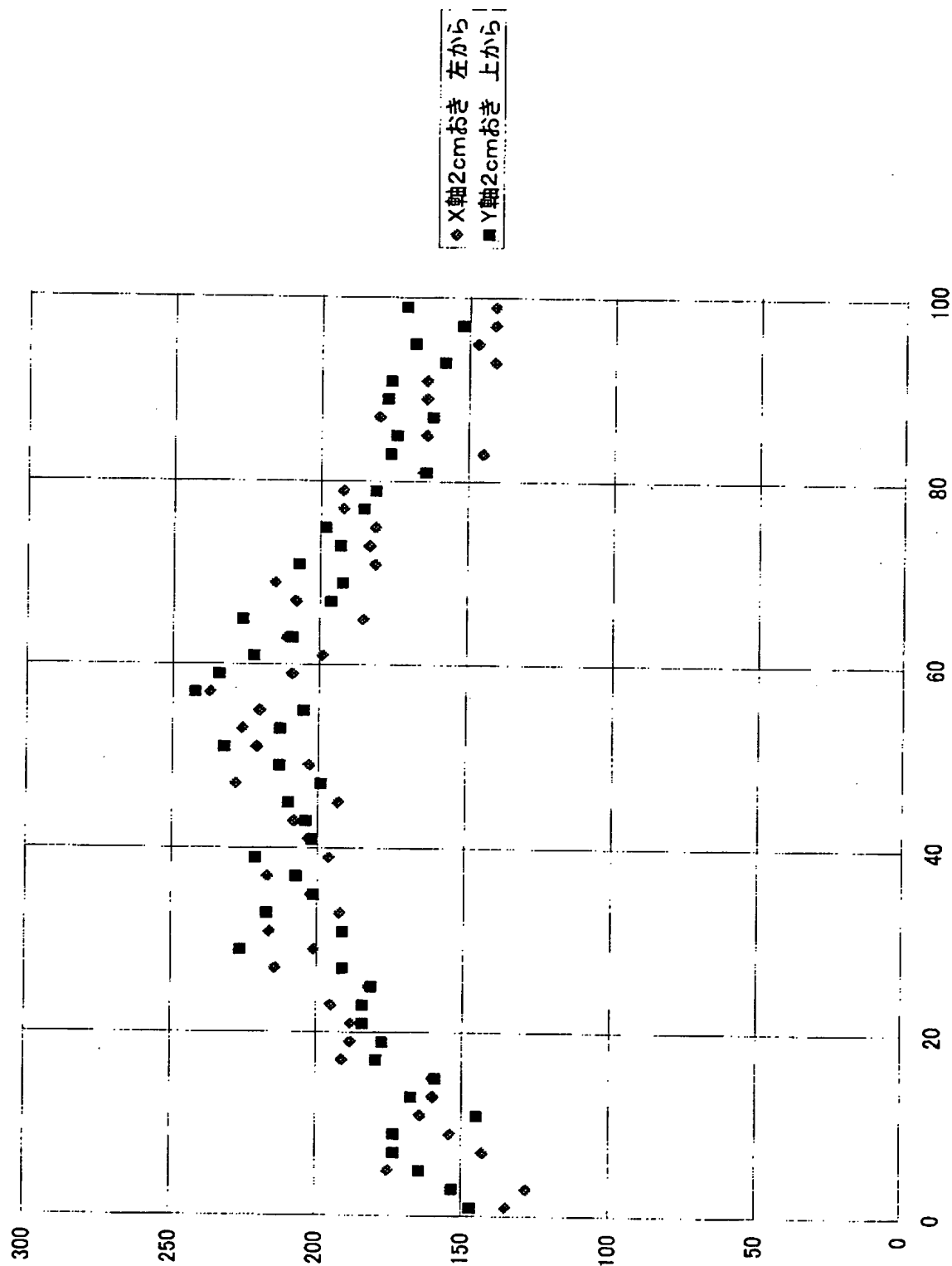
【図 7】



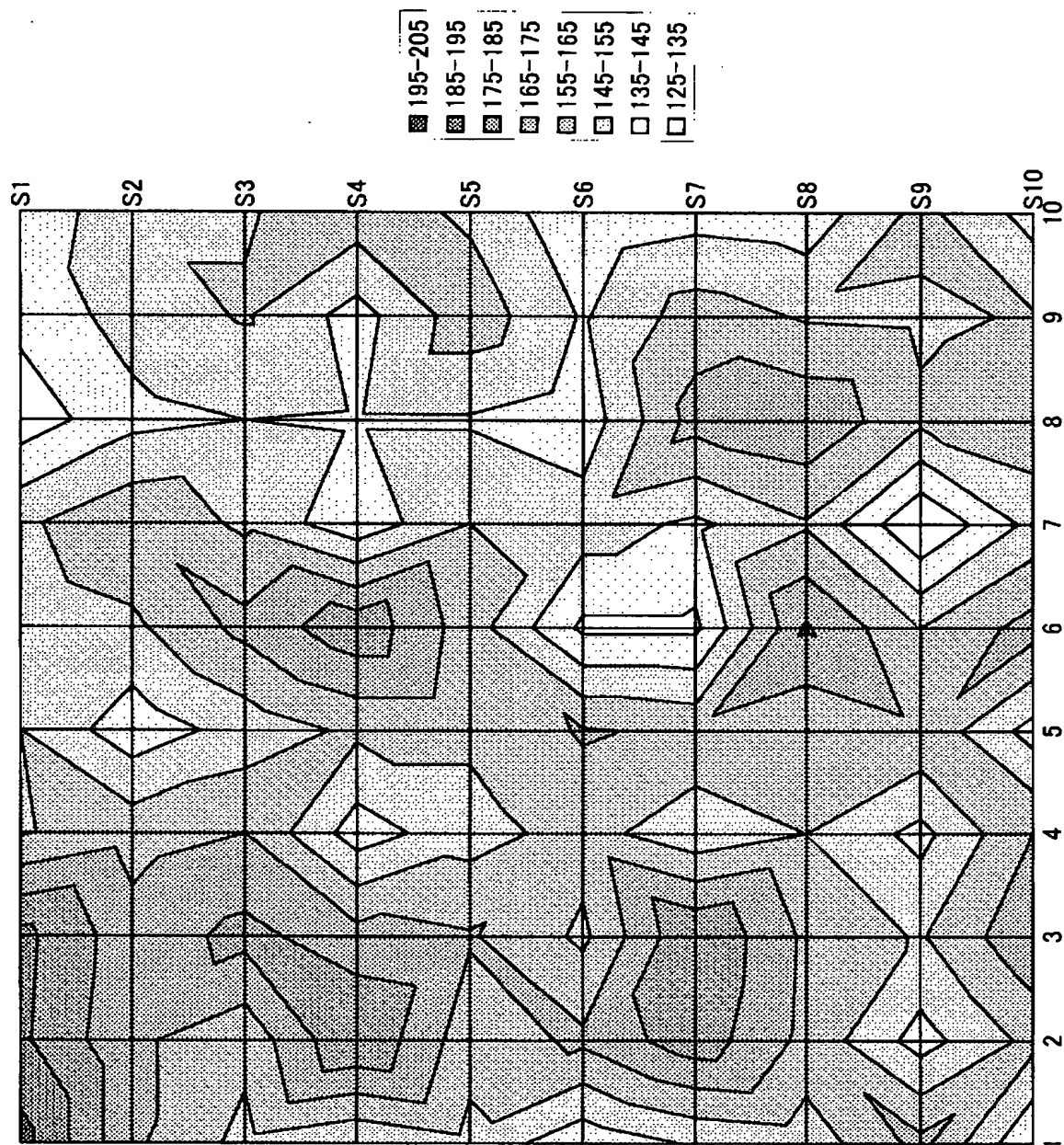
【図 8】



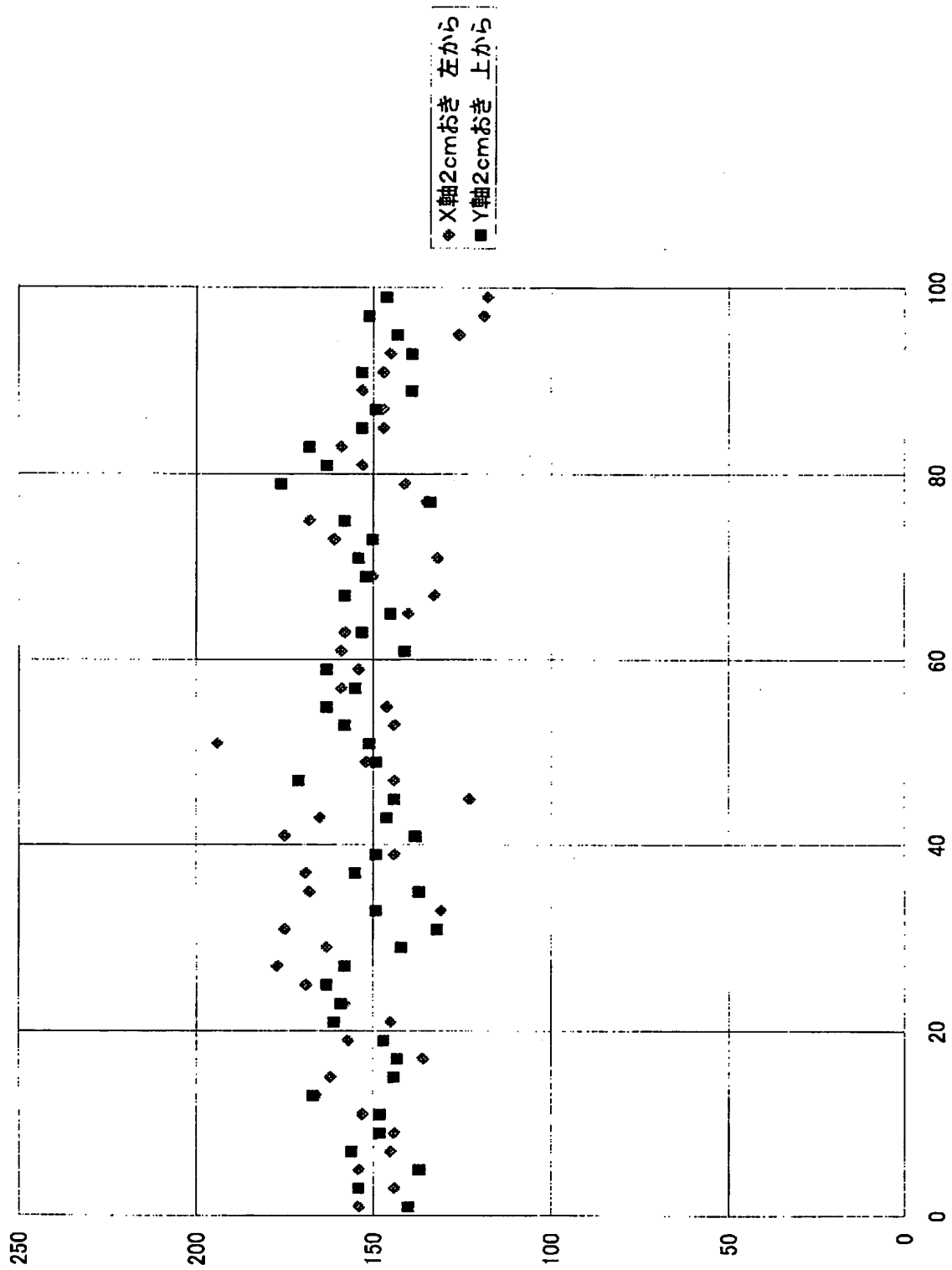
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 大型のガラス基板などの被散布体上に液晶用スペーサなどの微粉体を均一に散布することが可能な微粉体の散布装置を提供することである。

【解決手段】 被散布体と所定の間隔をおいて配置され、前記被散布体に対して所定の方向に傾斜させてガス体の気流と共に微粉体をその先端から放出する散布ノズル管を有する微粉体の散布装置 1 0 において、前記散布ノズル管 1 8 の先端部の移動速度を前記被散布体におけるテスト散布密度のピーク点に対応する点と前記散布ノズル管の延長線が前記被散布体と交わる散布点との間の距離に基づく微粉体散布密度の減少割合を示す 2 次関数に基づき制御する移動速度制御手段 9 2 を備える。

【選択図】 図 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000226954]

1. 変更年月日 1996年 6月 4日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都中央区日本橋小網町14番1号

氏 名 日清エンジニアリング株式会社